

¿CÓMO ANALIZAR EL CONTENIDO IMPLÍCITO DE LOS LIBROS DE TEXTO?: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA APLICADA AL PATRIMONIO EN CIENCIAS

Hortensia Morón-Monge

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Universidad de Sevilla
hmonon@us.es

María de Carmen Morón Monge

Departamento de Departamento de Comunicación y Educación, Universidad de Loyola
mcmoron@uloyola.es

RESUMEN: Este trabajo presenta un instrumento para analizar el contenido textual e iconográfico de los libros de texto de Ciencias Naturales de la Enseñanza Secundaria Obligatoria a partir del patrimonio. La primera parte de este artículo se conceptualiza y justifica qué visión del patrimonio es necesario desarrollar desde la Didáctica de las Ciencias Experimentales para la sociabilización curricular y la enseñanza de las ciencias desde su naturaleza. En la segunda parte, se describe el instrumento diseñado para analizar estos manuales. Finalmente, se ejemplifica esta metodología a partir del análisis de una unidad didáctica.

PALABRAS CLAVE: patrimonio científico-tecnológico, patrimonio ambiental, propuesta metodológica, análisis de libros de texto, enseñanza de las ciencias.

OBJETIVOS: La propuesta metodológica que aquí se presenta es parte de una investigación más amplia, llevada a cabo en el contexto del trabajo conducente a la realización de una tesis doctoral sobre Educación Patrimonial y análisis de libros de texto de ciencias. El principal objetivo de dicha investigación es conocer qué perspectiva del patrimonio se transmite en los libros de texto de secundaria obligatoria de Ciencias de la Naturaleza (Ciencias Naturales, Biología-Geología y Física-Química). Es por ello, este trabajo pretende:

- Conceptualizar el patrimonio en ciencias distinguiendo dos grandes tipologías relacionadas con la enseñanza de las ciencias (patrimonio ambiental y científico-tecnológico).
- Mostrar el instrumento de recogida y análisis diseñado para libros de texto.
- Sistematizar el proceso de recogida y análisis.
- Ejemplificar dicho proceso de recogida-análisis para valorar desde la enseñanza de las ciencias qué visión del patrimonio aparece.

INTRODUCCIÓN

El patrimonio y su enseñanza ha experimentado un crecimiento notable en los últimos años como lo demuestra la celebración de distintas jornadas, congresos, etc., que tratan de manera conjunta estas temáticas.

A pesar de este interés generalizado por la Educación Patrimonial en el ámbito escolar, no encuentra la misma proyección en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Experimentales. Particularmente en la enseñanza de las ciencias es difícil encontrar referencias bibliográficas que traten el patrimonio; tal vez por una concepción tradicional, unidisciplinar del patrimonio asociada a bienes u objetos materiales de carácter monumental, histórico y/o artístico y/o vinculadas al campo de las Ciencias Sociales, y que en primera instancia parecen alejadas del ámbito de las Ciencias Experimentales.

Sin embargo, en medio de este “desierto” de trabajos e investigaciones del patrimonio en el ámbito de la Didáctica de las Ciencias Experimentales, desde esta investigación se contempla una visión del patrimonio más interdisciplinar y holística que aúna perspectivas de las Ciencias Sociales y las Ciencias Experimentales. En este sentido, se entiende la ciencia como una construcción sociocultural que puede materializarse a partir de las ideas, teorías, modelos, principios, etc, y desarrollarse y aplicarse desde su avance tecnológico. Desde esta perspectiva de las interdisciplinar ciencias y su naturaleza, se enmarca nuestra visión del patrimonio, caracterizado por materializar y sintetizar esta relación entre lo científico, lo humano y social (Morón, 2015). Es por ello, necesario definir qué entender por patrimonio en ciencias, siendo las tipologías patrimoniales ambiental y científico-tecnológico de mayor relevancia y conexión con dichos manuales.

LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL PATRIMONIO EN CIENCIAS

En relación con el *patrimonio ambiental* existe una gran una gran heterogeneidad terminología y conceptual, como podemos observar en los documentos legislativos (Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) y en investigaciones y trabajos relacionados con el mismo. En dicha legislación, se hacen distinciones entre patrimonio natural y geológico, integrado este último unas veces en el patrimonio natural y otras, consideradas como una tipología independiente.

Parece que no existe una delimitación terminológica y conceptual clara, por lo que a veces podemos encontrar el concepto de patrimonio natural referido sólo a elementos vivos (patrimonio biológico/biótico) y otras veces referido a elementos no vivos, (minerales, rocas, relieves, etc.) propios del patrimonio geológico. Es por ello, que hemos optado por hablar de patrimonio ambiental de tal manera que englobe tanto a lo geológico como a lo biológico y su interacción con el Ser Humano desde una perspectiva sistémica (Morón y Morón, MC, 2017).

A diferencia de la conceptualización del patrimonio ambiental donde podemos encontrar abundante y muy diversa bibliografía al respecto, el concepto de *patrimonio científico-tecnológico*, no existe una conceptualización como tal. Lo más cercano al patrimonio científico-tecnológico es lo que algunas entidades han denominado como patrimonio industrial (Gillate, 2014, Molero, 2013, Plan Nacional del Patrimonio Industrial de España y Revista Fuentes producida por la UNESCO, 2001) e incluso paisaje industrial (Ley de Patrimonio Histórico Andaluz, 2007) considerando espacios naturales donde predominan elementos de carácter antrópico asociados a actividades industriales. Sin embargo, también nos podemos encontrar ambas conceptualizaciones asociadas (patrimonio y paisaje industrial) (Benito, 2002).

La noción del patrimonio científico-tecnológico no sólo está referida a elementos tangibles como pueden ser máquinas o instrumentos o estructuras urbanas industriales, sino también al patrimonio científico inmaterial haciendo referencia a los conocimientos, ideas y principios (Estepa, Ferreras, López Cruz y Morón, 2011; Morón y Morón, M.C., 2012; Morón, 2015).

El patrimonio *científico-tecnológico material* (PCTM) son los instrumentos, las técnicas, los manuscritos o documentos originales y/o que tengan valor temporal o, en caso contrario, que tiene un valor para el conocimiento, la evolución de las ciencias y el desarrollo de las sociedades.

En el caso del patrimonio *científico-tecnológico inmaterial* (PCTI) consideramos las leyes, teorías, modelos, principios, etc., que permiten innovar o que son fundamentales para la evolución del conocimiento científico-tecnológico.

Estas definiciones ponen de relieve, que no todo aquello que hemos enumerado (técnicas, instrumentos, leyes, etc.) pueden ser susceptibles de ser catalogado como patrimonio, sino que tanto el PCTI como el PCTM deben contemplar una misma condición, y es que tengan un *valor* para el conocimiento y la evolución científica. Por tanto, una perspectiva donde se muestre la dimensión humana de las ciencias y su naturaleza.

El PCTI, es el que genera una mayor dificultad a la hora de su identificación y análisis dentro de los libros de texto, ya que el depositario de este patrimonio es la mente humana y no los objetos físicos en sí. En consecuencia, el PCTI al ser de carácter intangible, demandando un análisis de los libros de texto más meticuloso, teniendo presente para su análisis tanto el contenido (escrito e iconográfico) como su localización contextual dentro de la unidad.

METODOLOGIA DE TRABAJO

Para esta investigación se recogieron y analizaron 36 libros de Educación Secundaria Obligatoria de las materias de Ciencias Naturales (1º y 2º de la ESO), Biología-Geología y Física-Química (3º y 4º de la ESO). Además, se emplearon distintas editoriales (Santillana, Anaya y SM) de diferentes comunidades autónomas (Andalucía, Cataluña y Madrid).

Como ya adelantamos, el patrimonio que mayoritariamente aparece en los libros de Ciencias de la Naturaleza es de carácter inmaterial, por lo que hay que hacer un análisis de contenido riguroso que nos permita valorar cuando el libro de texto valora a un elemento como patrimonio. Para realizar este análisis de contenido de forma sistematizada y objetiva, se diseñó una parrilla de recogida de datos (Tabla 1) a partir de Morón MC., y Estepa (2010).

Tabla 1.
Instrumento para extraer el contenido (escrito e iconográfico) latente

| Editorial: | | | | | | |
|------------------------------|---------|--------------------|--------------|-----------------|-------------|--------------------------|
| Curso: | | | | Unidad: | | |
| Análisis de la forma externa | | | | | | |
| Texto | | Iconográfico | | | | |
| Estructura | Formato | Condensación | | Palabras claves | Indicadores | |
| | | Contenidos básicos | Descriptores | | Finalidad | Subtítulo (cuadro-texto) |

El procedimiento seguido ha consistido en analizar todas y cada una de las unidades didácticas que aparecen en estos libros seleccionados.

En relación al *análisis de la estructura externa*, se pretende describir cómo son estos materiales curriculares, a partir de cada una de las secciones que dividen las unidades didácticas (presentación, desarrollo y complementos/ampliación). Las secciones de ampliación, que aparecen en la mayoría de unidades didácticas, son muy interesantes describirlas y tenerlas presente para el análisis. Porque suelen tratar los contenidos desde una perspectiva diferente al resto de la unidad y porque poseen diferente temática y

perspectiva en cada editorial (Educación Ambiental, sostenibilidad, la ciencia en el laboratorio y temas relacionados con la naturaleza de las ciencias, principalmente).

Como el término “patrimonio” no suele aparecer de forma explícita en los textos de Ciencias de la Naturaleza, el análisis de contenido permite a partir del proceso de *condensación e indización* hacer emerger el patrimonio no explícito. La condensación permite identificar los aspectos relevantes y la reducción del texto original para posteriormente realizar la indización donde se clasifican conceptos y se extraen las palabras claves y descriptores (Gamarra, 2003).

En cuanto al análisis de las imágenes, se han considerado que existen diferentes criterios a la hora de clasificarlas, como proponen Perales y Jiménez (2002) agrupados en dos grandes bloques, en función al papel que desempeñan (decorativa, descriptivas y explicativas) y en función al formato (fotografías reales, dibujos, gráficas, mapas, etc.)

EJEMPLIFICACIÓN DEL PROCESO DE RECOGIDA Y ANALISIS DE DATOS.

En la siguiente Tabla 2, se ha seleccionado para ejemplificar el proceso de análisis seguido, la unidad “*el Universo y el Sistema Solar*” de la Editorial Santillana para 1º de ESO de Ciencias de la Naturaleza. En esta tabla se hace un análisis de contenido siguiendo el procedimiento anteriormente descrito.

Tabla 2.
Ejemplo de análisis a partir de la unidad “El Universo y el Sistema Solar”

| ANÁLISIS DE LA FORMA EXTERNA | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|--|--|
| Texto | Iconográfico | Texto | Indización | Iconográfico | | | |
| Estructura | Formato | Condensación | Palabras claves | Indicadores | | Subtítulo (cuadro-texto) | |
| - <i>Introducción</i> : texto sobre la llegada del ser humano a la Luna. - <i>Desarrollo</i> : apartados que comienzan desde las ideas antiguas a las actuales sobre el universo, sus componentes y origen hasta el último apartado del conocimiento histórico sobre el Universo - <i>Ampliación y complementos</i> : cómo conocer las constelaciones; texto la obra de Stephen Hawking | Frecuencia de dibujos y algunas fotografías reales de imágenes del hombre en la Luna e instrumentos como el telescopio. Imagen de uno de los primeros telescopios junto a una pintura de Galileo en un pequeño margen del libro. | Contenidos básicos: Apartados de 1-7: estudio del movimiento de los planetas, los elementos del universo, y las primeras teorías sobre el universo (Geocéntrica, Helio-céntricas, las constelaciones y mitología) Apartado 8: “ <i>Conocimiento histórico del Universo</i> ”, recogemos las siguientes palabras: Sobre el universo: “ <i>gracias a la teoría Helio-céntrica de Copérnico, cambió la imagen del ser humano sobre el universo</i> ” Sobre el radiotelescopio: “ <i>la observación astronómica avanzó mucho gracias a este instrumento</i> ”. | - <i>Gracias a y cambio</i> (la teoría Helio-céntrica): considerada como teoría o conocimiento o hecho relevante para el desarrollo de las ciencias, como revolución, etc. - <i>Gracias a y avance</i> radiotelescopio: se le otorga valor patrimonial para el descubrimiento y el desarrollo de las ciencias. | Teoría Helio-céntrica Radiotelescopio y Telescopio. | Decorativa fotografía (telescopio y Galileo) | Ambas fotografías con un mismo pie donde se identifica esa imagen con Galileo y el uso que este le dio para observar los cráteres de la Luna. | |

CONCLUSIONES

A partir de la ejemplificación de la unidad didáctica anterior se infiere que se le está otorgando un valor patrimonial a tres contenidos: la Teoría Heliocéntrica, el radio telescopio y el telescopio. Los dos primeros son considerados como patrimoniales a partir del análisis del texto escrito principalmente, y el telescopio, usado por Galileo, a partir del análisis iconográfico.

Podemos inferir este valor patrimonial otorgado a la Teoría Heliocéntrica gracias a los *descriptores* que aparecen asociadas al texto como son: “gracias a” y “cambio”. En relación al radiotelescopio, éste aparece asociado a los descriptores: “avance” y de nuevo “gracias a”. El hecho que aparezca asociado estos contenidos a estos *descriptores*, demuestra la importancia que tuvo ese conocimiento para el desarrollo del conocimiento científico universal, por lo que de manera implícita el libro de texto lo valora como un PCTI.

En relación al tercer concepto, el telescopio, parece que también se le otorga un valor patrimonial como PCTM a través de los indicadores del análisis de la imagen, ya que aparece la fotografía de Galileo y del telescopio juntas, dando a entender a partir del pie de foto que gracias al telescopio Galileo observó los cráteres de la Luna suponiendo un avance para el conocimiento científico.

Asimismo, señalar el lugar o sección en donde aparecen recogidas las palabras claves de la Teoría Heliocéntrica y radiotelescopio, ambas localizadas en el apartado “*Conocimiento Histórico del Universo*”. Este aspecto le otorga un valor patrimonial gracias a que se encuentran tratadas bajo una perspectiva histórica de las ciencias que permite contextualizarlas y entenderlas desde la naturaleza de las ciencias.

Otra conclusión que hemos extraído de todo este proceso de recogida y análisis, es la complejidad que entraña el análisis implícito del patrimonio y su enseñanza, si bien tiene como contrapartida, que dicho análisis nos permite conocer en qué medida los libros de texto trabajan desde una perspectiva social y humana de las ciencias.

Finalmente, esta metodología aquí empleada puede servir de referente a otros estudios de análisis de materiales didácticos o curriculares que impliquen un análisis de contenido profundo, ya sea debido a la complejidad de la temática a estudiar o porque se quiera hacer un análisis del contenido implícito. En este sentido, ha sido aplicada para analizar las competencias educativas en libros de texto de primaria, a partir de una experiencia educativa propuesta a los alumnos del Grado de Educación Primaria como podemos ver recogida en las experiencias de Morón y Muñoz (en prensa).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BENITO, P. (2002). Patrimonio Industrial y cultura del territorio. *Boletín de la AGE*. (34), 213-227.
- ESTEPA J., FERRERAS M., LÓPEZ CRUZ I. y MORÓN H. (2011). Análisis del patrimonio presente en los libros de texto: obstáculos, dificultades y propuestas. *Revista de Educación*, (355), 227-228.
- GAMARRA, M. I. (2003). Ejemplo de un tratamiento documental en la enseñanza de literatura: poemas seleccionados de Antonio Machado. *Revista general de información y documentación*, 13(1), 261-301.
- GILLATE, I. (2014). *Programas de educación patrimonial en contextos informales: Análisis y valoración de su influencia en el alumnado de ESO de la zona minero industrial de Bizkaia*. (Tesis doctoral). Universidad del País Vasco.
- MOLERO, E. (2013). *El patrimonio industrial minero de Corrales en Aljaraque: catalogación, propuesta de protección urbanística y modelo de difusión didáctica para la enseñanza primaria obligatoria*. (Tesis doctoral). Universidad de Huelva.

- MORÓN, MC, y ESTEPA GIMÉNEZ, J. (2010). Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación como recurso para la innovación en la enseñanza de la Geografía: una reflexión sobre distintas experiencias. En *IX Congreso Nacional de la Didáctica de la Geografía. Geografía, Educación y Formación del Profesorado en el Marco del Espacio Europeo de Educación Superior*, (pp. 589-606).
- MORÓN, H. (2015). ¿Qué aporta la Educación patrimonial a la enseñanza de las ciencias experimentales? *Un análisis de los libros de texto de ciencias de la naturaleza de ESO*. (Tesis doctoral). Universidad de Huelva.
- MORÓN, H y MORÓN MC (2017). ¿Educación Patrimonial o Educación Ambiental?: perspectivas que convergen para la enseñanza de las ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 14 (1), 244-257.
- MORÓN, H. y MUÑOZ, M. G. (2017). Una mirada crítica hacia los objetivos y competencias en los libros de texto de ciencias: una propuesta didáctica para la formación de maestros. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*. (en prensa)
- PERALES, F. J. y JIMÉNEZ, J. D. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias*, (20), 369-386.